Anales Inst. Biol Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 69(1): 65-104.1998

INSECTOS COMESTIBLES DEL ESTADO DE MÉXICO Y DETERMINACIÓN DE SU VALOR NUTRITIVO

JULIETA RAMOS-ELORDUY *
JOSÉ MANUEL PINO M. *
SOCORRO CUEVAS CORREA **

RESUMEN

Se determinaron taxonómicamente 104 especies de insectos comestibles del Estado de México, pertenecientes a diez órdenes de la clase Insecta. Los que más se consumen son los de Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera y Coleoptera. La mayoría de las especies se analizaron para conocer su valor nutritivo, con énfasis en el contenido de proteínas, que oscila de 9.45 a 77.13%, correspondiendo respectivamente a *Myrmecosistus melliger* (Hymenoptera-Formicidae) y a *Melanoplus mexicanus* (Orthoptera-Acrididae). Se discute la calidad de estas proteínas, comparadas con el patrón FAO/WHO/UNU, 1985, su digestibilidad, las cantidades de energía y vitaminas del grupo B que proveen, así como la de minerales que aportan a la dieta de las diversas etnias que residen en ese estado.

Palabras clave: insectos comestibles, valor nutritivo, Estado de México, México.

ABSTRACT

In the State of Mexico we recorded 104 species of edible insects species, included in ten orders of the Insecta class, the most consumed belonging to Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera and Coleoptera.The majority of the species were analyzed in order to know their nutritive value, making emphasis in their protein content. The percentage of proteins varies from 9.45 to 77.13% corresponding to *Myrmecosistus melliger* (Hymenoptera-Formicidae) and to *Melanoplus mexicanus* (Orthoptera-Acrididae), respectively. We also discuss their protein quality com-

*Instituto de Biología UNAM, Apartado Postal 70-153, 04510 México D.F.
** Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Diodoro Antúnez Echegaray del IPN, Gastón Melo 41, San Antonio Tecomitl, Milpa Alta, 12100 México D.F.

paring the values obtained against the FAO/WHO/UNU, 1985 pattern, their digestibility, and the quantity of B group vitamins, mineral salts and energy that they supply to the diet of the different ethnic groups settled there.

Key words: edible insects, nutritive value, Mexico State, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que afectan a la humanidad y en particular a nuestro país es la falta de una buena nutrición. En la República Mexicana, de acuerdo con Ramírez (1973), se presentan cuatro tipos de alimentación: buena, regular, mala y muy mala; particularmente en el Estado de México, donde la nutrición está catalogada como mala y muy mala, se observan serias carencias dietéticas, ya que no se cubren los requerimientos de nutrimentos necesarios ni siquiera en calorías, existiendo, por lo tanto, una deficiencia calórico-proteínica. Este fenómeno se presenta en diversas magnitudes dentro de los diversos estados de la República Mexicana (Bourges, 1984).

Se ha tratado de resolver esta situación mediante el incremento de la producción de algunos productos alimenticios y/o el mejoramiento de unos pocos, o bien mediante la introducción de nuevas variedades de maíz y trigo que posean un alto valor nutritivo; sin embargo, para un mejoramiento general es recomendable diversificar las fuentes de alimentación. Una de las alternativas es la entomofagia, o sea, el consumo de insectos (Ramos-Elorduy, 1982, 1993). En nuestro país, este hábito alimenticio se practica desde la época prebispánica (Sahagún, 1979). Igualmente, en otras partes del mundo es común su empleo como alimento (Bergier, 1941; Bodenheimer , 1951; Ramos-Elorduy & Conconi, 1994), y particularmente en Francia, (Comby, 1990) en Brasil (Pereira, 1974; Possey, 1978, 1980), en Japón (Mitsuhashi, 1984), en Estados Unidos (DeFoliart, 1989; Taylor, 1975) en Zaire (Malaisse & Parent, 1980), en Angola (Oliveira *et al.*, 1976), en el Congo (Kodonki *et al.*, 1987), en Sudáfrica (Quinn, 1959; Van der Waal, 1994) en Australia (Reim, 1962; Meyer Rochow, 1973) en Indonesia (Van der Meer, 1965), en Venezuela y Colombia (Dufour, 1987; Rudle, 1973), entre otros, los diversos grupos étnicos que habitan en estos países han encontrado en los insectos un alimento variado, nutritivo y abundante que les permite complementar su alimentación.

Asimismo, se han realizado diferentes investigaciones sobre insectos comestibles referentes a aspectos biogeográficos (Ramos-Elorduy & Pino, 1992), a su biodiversidad en el mundo (Ramos-Elorduy & Conconi, 1994) a su sustentabilidad (Ramos-Elorduy, 1997) a su importancia en la alimentación de los núcleos rurales (Ramos-Elorduy, 1997a) a su valor nutritivo (DeFoliart, 1982, 1989; Malaisse & Parent, 1980; Ramos-Elorduy, 1982; Ramos-Elorduy *et al.*, 1982, 1984; Ramos-Elorduy, 1987), habiéndose demostrado que son una buena fuente de proteínas (Gómez *et*

al., 1961, Ramos-Elorduy *et al.*, 1984), de vitaminas (Kodonki, *et al.*, 1984; Ramos-Elorduy *et al.*, 1988) y que son altamente digestibles (Ramos-Elorduy *et al.*, 1981). Es decir, los insectos son una excelente alternativa alimenticia para el hombre, de manera directa y/o indirectamente, al formar parte de las cadenas alimenticias de diversos animales.

Dentro de la línea de investigación "Los insectos como una fuente de proteínas en el futuro" se estudia a los insectos comestibles de México; para este trabajo, el estudio se enfocó en los insectos comestibles del Estado de México, con objeto de conocerlos, así como para que en un futuro se pudiera incrementar la calidad de la dieta de los habitantes del área rural, al promover el consumo de los insectos a través del cultivo de diversas especies. Para ello es necesario saber cuáles son las especies que se consumen en los diferentes estados de la República Mexicana, su nombre vulgar, hábitat, hospedero(s), fluctuación de sus poblaciones, época de abundancia, parásitos y depredadores, distribución, formas de captura, preparación y/o almacenamiento, así como su valor nutritivo, digestibilidad, etc.

El Estado de México se localiza entre los 18º21' y 20º26' N y los 98º35' y 100º28' O; se encuentra en la parte austral de la altiplanicie mexicana y en el eje neovolcánico; limita al norte con los estados de Querétaro e Hidalgo, al este con Tlaxcala y Puebla, al sur con Morelos, Guerrero y el Distrito Federal y al oeste con Michoacán , y ocupa una superficie de 21 355 km.

Su relieve está marcado por el eje neovolcánico que lo surca en la parte sur hacia la altiplanicie, formando tres conjuntos montañosos: al este la Sierra Nevada, en la que sobresalen los volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl, al centro la Sierra del Ajusco y la Sierra de San Andrés y al noreste y sureste se extienden otra serie de serranías, cuyo componente principal es el Nevado de Toluca (García, 1984).

El clima de la parte noroeste es semiseco, y hacia el sur y el oeste de la entidad, a medida que aumenta la altitud en las áreas montañosas, se torna más fresco y más húmedo, así que en gran parte del estado es templado subhúmedo y en los picos más altos semifrío y aún frío, como en los volcanes llamados Nevado de Toluca, Popocatepetl e Iztaccihuatl.

En este estado hay varios ríos, entre ellos el Lerma y el Amacuzac, quedando como áreas lacustres importantes sólo una porción de los lagos de Texcoco y de Zumpango (García, 1984).

Las tierras de cultivo cubren cerca de la mitad de la superficie total del estado, en su mayoría los cultivos son de temporal (50%) y sólo 4.6% corresponde a cultivos de riego; el producto principal es el maíz, siendo también importantes el chícharo verde, la cebada, el frijol, la papa, la alfalfa, el trigo, etc., y frutas como aguacate, guayaba, manzana y perón. En lo referente a la silvicultura, la superficie forestal es de 1 288 400 ha; de ésta se encuentran arboladas 54.2%, la parte arbustiva (selvas bajas y chaparrales) constituye 3.7% de la superficie y los matorrales ocupan sólo 1% de la superficie total, mientras que las áreas dedicadas a otras actividades conforman 41.2 %. La ganadería también ocupa un lugar importante en la economía del estado.

En la actividad industrial, destacan la minería y las industrias automotriz, cartonera, papelera, textil, alimenticia, química, metálica, eléctrica, de hule y plásticos, hierro y acero, y la de la construcción.

A pesar de este aparente desarrollo, entre muchos de sus habitantes la situación nutricional desafortunadamente es deficiente y presenta altos índices de desnutrición, como una consecuencia de la mínima diversidad alimenticia. Su dieta básica se encuentra formada sobre todo por frijol, chile, maíz y algunos productos silvestres, entre ellos los insectos. Es por ello que se estudiaron los insectos comestibles del Estado de México, planteándonos los siguientes objetivos: rastrearlos, colectarlos, identificarlos taxonómicamente, conocer su valor nutritivo a través de la determinación de su contenido en proteínas, grasas, sales minerales y carbohidratos, así como la de los micronutrimentos que contienen, como vitaminas, minerales y aminoácidos, y su trascendencia entre los grupos étnicos ahí asentados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo la presente investigación etnoentomológica, el estado se dividió en regiones, habiendo sido seleccionadas 70 localidades, las cuales se señalan en el cuadro 1, de acuerdo a su accesibilidad y localización geográfica, correspondiendo la mayoría de ellas a pequeños poblados, caseríos y rancherías; también se rastrearon grandes poblados, e incluso ciudades con infraestructura bien cimentada. Las poblaciones abarcaron una escala que va de menos de 1000 a 1 500 000 habitantes.

En cada una de estas localidades se efectuó el rastreo de los insectos comestibles mediante la realización de excursiones periódicas a los diferentes sitios elegidos con base en las cuatro estaciones del año, a lo largo de tres años, y de diálogos y encuestas efectuadas entre los pobladores de cada lugar con el objeto de saber cuáles eran los insectos que ellos empleaban para su alimentación, determinándose así a las especies consumidas, su localización, distribución, nombre común, hospedero(s), formas de obtención, procesamiento, consumo y almacenamiento.

Para colectar los insectos previamente determinados como comestibles, se emplearon redes entomológicas, aspiradores y pinzas. Los insectos se colocaron en frascos de vidrio con alcohol al 70 % y/o con hielo seco, según su uso posterior. En todas las muestras recolectadas se anotaron los siguientes datos: nombre de la localidad, nombre del colector, nombre común, tipo de hospedero, fecha de colecta, tipo de colecta, y algunas observaciones referentes a su ecología, como fecha de abundancia y/o explotación, forma de procesarlos, etc. Los insectos comestibles fueron trasladados al Laboratorio de Entomología del Departamento de Zoología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM).

Cuadro 1. Relacion de localidades muestreadas en el Estado de México

Acambay	Maboro
Acuitlapilco	Ozumba
Aculco (San Jerónimo)	Polotilán Rancho
Almoloya de Alquisiras (Hacienda de Aguacate)	Pueblo Nuevo
Almoloya de Juárez	San Bartolo Morelos
Almoloya del Río	San Francisco Chimalpa
Amanalco de Becerra	San José Tezompa
Amecameca	San Juan Zitlaltepec
Arroyo Zarco (El Colorado y Bonxhi)	Santa María Jajalpan
Atlacomulco (Presa Tic Tac)	San Miguel
Azafrán (Presa Huapango)	Santa María del Monte
Canalejas	Santa Anita
Caracoles	San José Tezompa
Cerro de las Promesas	San Pablo Jalalpan
Cerro del Teconto	Santiago Tianquistengo
Chalco (Xico Cerro)	San Rafael Pueblo Nuevo
Chapa de Mota	Sultepec
Chiltepec	Tenango del Valle
Coatepec de Harinas	Tenancingo
Colorines	Temamatla
Cuautitlán de Romero Rubio	Tepetlixpa
Donato Guerra	Tequixquiac
Ecatepec	Texcaltitlán
El Pedregal	Texcoco (Lago, El Caracol)
El Rosal	Tlalchaloya
Huixquilucán (Magdalena Chichicaspas)	Toluca
Ixtapan del Oro (Puerto Gallos)	Valle de Bravo (La Peña)
Ixtapan de la Sal	Villa de Allende (La Piedra, San Rafael)
Ixtlahuaca (Sn. Pedro de los Baños, Presa Viyege Maboro)	Villa del Carbón
Jalatlaco	Villa Guerrero
Jilotepec	Villa NicolásRomero
Jocotitlán	Villa Victoria
Juchitepec	Zacoalpan
Laguna de Zumpango	Zinacantepec
Los Reyes La Paz	

En el laboratorio, los insectos se montaron de acuerdo a Márquez & Ramos-Elorduy (1972) y a Gaviño (1975), empleando restiradores, triángulos de papel, alfileres entomológicos, etc. Una vez montados, se identificaron mediante las claves taxonómicas correspondientes a cada uno de los órdenes. Luego, se procedió a rectificar o a ratificar los nombres científicos con especialistas en cada orden, del IBUNAM o de otras instituciones científicas del país. Posteriormente, se realizó su etiquetado y catalogación; finalmente, cada especie se depositó en la Colección Científica de Insectos Comestibles del Laboratorio de Entomología, IBUNAM.

Para conocer su valor nutritivo, a los especímenes preservados en hielo seco se les efectuaron análisis químicos de acuerdo a las técnicas del A.O.A.C. (Horwitz, 1975). Las determinaciones correspondieron a: agua, materia seca por secado de la muestra en una estufa, proteínas por el método de Kjeldahl, grasas en un soxhlet, sales minerales por calcinación en una mufla, fibra cruda mediante dos digestiones, una ácida y otra alcalina, y el extracto libre de nitrógeno se calculó por diferencia y se expresa en base seca. Estos análisis se efectuaron en el Laboratorio de Bioquímica y Nutrición Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Asimismo, se discute su composición en aminoácidos, vitaminas y minerales registrados en trabajos previos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los géneros y las especies de insectos comestibles se registran en el cuadro 2, mostrando que se censaron un total de 104 especies, comprendidas tanto las del medio acuático como las del terrestre, pertenecientes a diez órdenes de la clase Insecta. El orden mejor representado fue Hymenoptera (abejas, avispas y hormigas) con 22 especies, seguido por Hemiptera, que comprende las chinches, con 19 especies, posteriormente Coleoptera (escarabajos) con 17 especies, Orthoptera (chapulines, langostas y esperanzas) con 16 especies y Lepidoptera (mariposas y palomillas) con diez especies. En dicho cuadro, se cita el lugar de colecta, el nombre común, y el estado de desarrollo comestible.

Podemos observar que 58% son insectos holometábolos. De éstos, 78% pertenecen al medio terrestre y 22% al medio acuático. Igualmente, observamos que dependiendo de los ecosistemas muestreados de las diferentes localidades, varían las especies de insectos que se colectaron.

En el cuadro 3 se muestra la composición química de los parámetros primarios de algunos de los insectos comestibles rastreados. El contenido de proteínas varía de 9.45 a 77.13%, correspondiendo respectivamente a *Myrmecosistus melliger* y a *Melanoplus mexicanus*. Las especies que tuvieron más de 60% de contenido proteínico fueron *Melanoplus mexicanus* (77.13%), *Boopedon* aff. *flaviventris* (75.95%), *Sphenarium histrio* (74.78%), *Rhantus atricolor* (71.1%), *Belostoma* sp. (70.87%) *Metamasius spinolae* (69.05%), *Cybister flavocinctus* (69.01%), *Abedus* sp. (67.69%), *Sphenarium* sp. (67.02%), *Pachilis gigas* (63.39%), *Trimerotropis* sp. (65.13%), *Polistes major* (64.45%), *Melanoplus*

Cuadro 2. Clasificacion taxónomica de las especies de insectos comestibles registrados para el Estado de México

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
EPHEMEROPTERA	Ephemeridae	*Ephemera* sp.	Atlacomulco (Presa Tic Tac), Laguna de Zumpango, Chalco(Cerro Viejo y	moscas de mayo	Ninfas
	Baetidae	*Baetis* sp.	Cerro Xico), San Pedro de los Baños.	mosca de mayo	Ninfas
ODONATA	Aeschnidae	*Aeschna* sp.	Ixtlahuaca (Presa Viyege, Maboro).	padrecitos	Ninfas
		Aeschna multicolor	Villa Victoria	padrecitos	Ninfas
		Anax sp.	Chalco (Cerro Viejo y Cerro Xico), Amanalco de Becerra, Tenango del Valle (San Pedro de los Baños), Ixtlahuaca (Presa Viyege), Texcoco (Lago, Caracol), Toluca, Tlalchaloya.	padrecitos	Ninfa
ORTHOPTERA	Acrididae	*Schistocerca* sp.	Chalco,Temamatla, Tezompa y Tequixquiac, Aculco, Polotitlán, Santa Anita,Texcaltitlán,Villa Guerrero.	chapulín	Ninfa y adultos
		Sphenarium sp.	Los Reyes La Paz, Almoloya de Alquisiras,Chalco (Cerro Viejo y Cerro Xico), Polotitlán, Texcaltitlán.	chapulín	Ninfas y adultos
		Sphenarium purpurascens	San Bartolo Morelos, Zinacantepec, Ixtlahuaca,Jilotepec, Polotitlán, San Juan Zitlaltepetl, Tenango del Valle, Ixtlahuaca (San Pedro de los Baños, Presa Viyege), Temamatla, Tequixquiac, Villa Guerrero.	chapulín	Ninfas y adultos
		Sphenarium histrio	San José Tezompa, Santa Anita, Ixtlahuaca, Jilotepec, Polotitlán, San Bartolo Morelos, Santa María del Monte, Santiago Tianguistenco, Temamatla, Tequixquiac, Toluca, Villa Guerrero, Zinacantepec.	chapulín	Ninfas y adultos

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
		Melanoplus sp.	San Pedro, Tenango del Valle, Polotitlán.	chapulín	Ninfas y adultos
		Melanoplus femur-rubrum	Valle de Bravo (La Peña), Polotitlán.	chapulín	Ninfas y adultos
		Melanoplus mexicanus	San Juan Zitlaltepec, Polotitlán.	chapulín	Ninfas y adultos
		Opeia sp.	Ixtapan del Oro (Puerto Gallos).	chapulín	Ninfas y adultos
		Trimerotropis sp.	Ixtlahuaca (Presa Viyege), Santa Anita, Temamatla, Tequixquiac.	chapulín	Ninfas y adultos
		Trimerotropis	Santa María del Monte.	chapulín	Ninfas y adultos
		Rhommatocerus maturius	Valle de Bravo(La Peña)	chapulín	Ninfas y adultos
		Xanthippus corallipes zapotecus	Jalatlaco, Coatepec, Colorines.	chapulín	Ninfas y adultos
		Boopedon aff. *flaviventris*	Santiago Tianguistengo, Zinacantepec, Temamatla,Tequixquiac,Villa Guerrero.	chapulín	Ninfas y adultos
	Tettigonidae	*Petaloptera zandala*	Valle de Bravo(La Peña), Villa Nicolas Romero.	esperanzas	Ninfas y adultos
		Stilpnochlora toracica	Valle de Bravo(La Peña) Chiltepec.	esperanzas	Ninfas y adultos
		Stilpnochlora azteca	Valle de Bravo (La Peña)	esperanzas	Ninfas y adultos
HEMIPTERA	Belostomatidae	*Abedus* sp.	Ixtlahuaca (Presa Viyege),Texcoco (Lago Caracol), Tenango del Valle, San Pedro de los Baños, (Presa Viyege), Texcoco (Lago Caracol).	cosha	Ninfas y adultos

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
		Abedus dilatatus	Atlacomulco (Presa Tic Tac).	cucarachón	Ninfas y adultos
		Belostoma sp.	Ixtlahuaca (Presa Viyege)	cucarachón	Ninfas y adultos
	Coreidae	*Pachilis gigas*	Ixtapan del Oro (Puerto Gallos) Cuautitlán de Romero Rubio, El Rosal.	xamues	Ninfas y adultos
	Corixidae	*Krizousacorixa azteca*	Lago de Texcoco, Tlalchaloya, Ecatepec (El Caracol), Laguna de Zumpango.	ahuahutle, axayacatl	Ninfas, adultos y huevos
		Krizousacorixa femorata	Lago de Texcoco, Tlalchaloya, Ecatepec (El Caracol), Laguna de Zumpango	ahuahutle, axayacatl	Ninfas, adultos y huevos
		Corisella mercenaria	Lago de Texcoco, Tlalchaloya, Atlacomulco (Presa Tic Tac), Ecatepec (El Caracol), Laguna de Zumpango.	ahuahutle, axayacatl	Ninfas, adultos y huevos
		Corisella edulis	Lago de Texcoco, Tlalchaloya, Atlacomulco (Presa Tic Tac), Ecatepec (El Caracol), Laguna de Zumpango.	ahuahutle, axayacatl	Ninfas, adultos y huevos
		Corisella texcocana	Lago de Texcoco, Tlalchaloya, Ecatepec (El Caracol), Laguna de Zumpango.	ahuahutle, axayacatl	Ninfas, adultos y huevos
		Graptocorixa abdominalis	San Pedro de los Baños, Ecatepec (El Caracol), Laguna de Zumpango.	ahuahutle, axayacatl	Ninfas, adultos y huevos
	Notonectidae	*Notonecta* sp.	Lago de Texcoco, Tlalchaloya, Ecatepec (El Caracol), Laguna de Zumpango.	ahuahutle, axayacatl	Ninfas, adultos y huevos
		Notonecta unifasciata	Lago de Texcoco, Tlalchaloya, Ecatepec (El Caracol), Laguna de Zumpango.	ahuahutle, axayacatl	Ninfas, adultos y huevos

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
	Pentatomidae	*Edessa cordifera*	Sultepec.	jumil	Ninfas y adultos
		Edessa montezumae	Ozumba, Villa Guerrero, Ixtapan de la Sal	jumil	Ninfas y adulto
		Edessa mexicana	Ozumba, Ixtapan del Oro	jumil	Ninfas y adulto
		Euschistus strennus	Chalco,Ozumba,Villa Guerrero	jumil	Ninfas y adultos
		Euschistus sp.	Sultepec	jumil	Ninfas y adultos
		Edessa sp.	Sultepec	jumil	Ninfas y adultos
		Edessa petersii	Villa Guerrero,Sultepec.	jumil	Ninfas y adultos
HOMOPTERA	Dactylopidae	*Dactylopius tomentosus*	Jocotitlán,Canalejas.	cochinilla grana	Adulto
		Dactylopius confusus	Canalejas Juchitepec.	cochinilla grana	Adulto
		Dactylopius coccus, *Dactylopius indicus*	Canalejas.	cochinilla grana	Adultos
	Membracidae	*Hoplophorion monograma*	Tepetlixpa,Villa Guerrero, Amecameca, Almoloya de Alquisiras, Ixtapan de la Sal.	periquito	Ninfa adulto
	Membracidae	*Umbonia reclinata*	Aculco,Ixtapan de la Sal,Villa Guerrero.	toritos	Ninfas y adulto
	Membracidae	*Anthiante expansa*	Amecameca,Villa Guerrero	torito	Ninfas y adultos
NEUROPTERA	Corydalidae	*Corydalus* sp.	Chalco (Cerro Viejo,Cerro Xico).		
COLEOPTERA	Cerambycidae	*Trichoderes pini*	Villa de Allende (La Piedra) Amecameca, Villa Nicolás Romero, Zacualpan.	gusano del pino	Larva
	Arophalus rusticus		Juchitepec,Santa María del Monte.	gusano del palo	Larva

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
		Aplagiognathus	Tezompa,Valle de Bravo, Santa María del Monte,Villa Nicolás Romero, Zacualpán.	gusano del palo	Larva
		Aplagiognathus sp.	Chalco (Cerro Viejo), Ixtlahuaca	gusano del sauce	Larva
		Stenodontes cer. *molaria*	Villa del Carbon, Arroyo Zarco Cerro del Teconto, Amanalco de Becerra, Santa María del Monte, Valle de Bravo (La Peña), Villa de Allende (La Piedra,San Rafael),Villa Nicolás Romero,Zacualpán.	gusano de los palos	Larva
		Stenodontes	Amecameca.	gusano de los palos	
		Polyrhaphis sp.	Cerro Viejo	gusano del palo	Larva
		Derobrachus sp.	Villa de Allende, Cerro de las Promesas.	gusano del palo	Larva
		Callipogon barbatum	Amanalco de Becerra,Valle de Bravo (La Peña),Villa de Allende (La Piedra, San Rafael).	gusano de los palos	Larvas
	Curculionidae	*Scyphophorus*	Jocotitlan, Amanalco de Becerra, Almo loya de Juárez, Huixquilucan, Zumpango, Los Reyes La Paz, Ozumba, San Juan Zitlaltepetl, Santa María Jajalpan, San Pablo Jalalpan, Santiago Tianguistenco, Toluca, Villa del Carbón, Villa Nicolás Romero.	botija	Larva
		Metamasius spinolae	San Bartolo Morelos, Jocotitlan, Canalejas,Cerro de las Promesas.	gusano del nopal	Larva

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
	Dytiscidae	*Megadytes* sp.	Ixtlahuaca (Presa Viyege)	haba de agua	Larva, adulto
		Cybister flavocinctus	Tlalchaloya	cucaracha de agua	Larva, adulto
		Rhantus atricolor	Tlalchaloya, Valle de Bravo, Presa Huapango.	cucarachita	Larva, adulto
	Passalidae	*Passalus Passalus* sp.	Chalco (Cerro Xico).	gusano del palo podrido	Larva
	Scarabaeidae	*Phyllophaga* sp.	Villa de Allende (San Rafael, La Piedra), Jalatlaco,Huixquilucan.	gallina ciega	Larva
		Melolontha sp.	Jalatlaco, Santa Maria Jajalpan	gallina ciega	Larva
LEPIDOPTERA	Noctuidae	*Heliothis zea*	Villa de Allende (La Piedra) Polotitlán, Jilotepec, San Francisco Chimalpa, San José Tezompa, Temamatla, Tequixquiac.	gusano del elote	Larva
		Spodoptera frugiperda	Villa de Allende(La Piedra) Polotitlán, San José Tezompa, Santa Anita,Temamatla,Tequixquiac		Larva
	Cossidae	*Comadia redtembacheri*	Cuautitlán de Romero Rubio, San Juan Zitlaltepec, Villa del Carbón, San Bartolo Morelos, Santiago Tianguistengo, Almoloya de Juárez, San Juan Zitlaltepetl Villa Nicolas Romero, Almoloya del Río, Atlacomulco, Ixtlabuaca, Jalatlaco, Zumpango, Ozumba, San Pablo Jalalpan, Toluca, Villa Nicolás Romero.	gusano rojo de maguey	Larva

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
	Megathymidae	*Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*	San Juan Zitlaltepec, Santa María Jajalpan, San Bartolo, Morelos, Huixquilucan, Cuautitlán de Romero Rubio, Aculco, Almoloya de Juárez Santiago Tianguistengo, Almoloya del Río, Atlacomulco, Ixtlahuaca, Jalatlaco, Jilotepec, Zumpango, Los Reyes La Paz, Ozumba, San Pablo Jalalpan, Toluca, Villa del Carbón, Villa Nicolás Romero.	gusano blanco de maguey	Larva
	Hepialidae	*Phasus triangularis*	San Rafael, Pueblo Nuevo, Amanalco de Becerra, Tenancingo, Tequixquiac, Valle de Bravo (La Peña).	gusano del tepozan, gusano de los palos.	Larva
		Phasus sp.	Jilotepec Cuautitlán de Romero Rubio, Villa del Carbón, San Rafael Pueblo Nuevo	gusano de la jarilla	Larva
	Pieridae	*Eucheira socialis*	Donato Guerra, Villa Victoria, Valle de Bravo (La Peña), Villa de Allende (La Piedra,San Rafael).	gusano del madroño	Larva
	Pieridae	*Catasticta teutila*	Juchitepec.	gusano del capulín	Larva
	Pyralidae	*Laniifera cyclades*	Cerro de las Promesas, San Pablo Jalalpan, Acuitlapilco, Canalejas, Los Reyes La Paz.	gusano del nopal	Larva
	Saturniidae	*Euleucophaeus (Hemileuca) tolucensis*	Zinacantepec, Toluca, Almoloya de Juárez.	zacamiche	Larva

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
DIPTERA	Ephydridae	*Ephydra hians*	Ecatepec (El Caracol),Tlalchaloya.	gusano verde	Larva
	Muscidae	*Musca domestica*	Atlacomulco, Ixtlahuaca	gusano del queso	Larva
	Stratiomyidae	*Campylostoma* sp.	Acambay.	gusano blanco	Larva
		Copestylum anna	San Juan Zitlaltepec, Santa María Jajalpan, San Bartolo Morelos, Huixquilucan, Cuautitlán de Romero Rubio, Aculco, Almoloya de Juárez Santiago Tianguistengo,San Pablo Jalalpan, Villa del Carbón.	gusano plano	Larva
		Copestylum haggi	San Juan Zitlaltepec, Santa María Jajalpan, San Bartolo Morelos, Huix-quilucan, Cuautitlán, Aculco, Almoloya de Juárez, Santiago Tianguistengo, San Pablo, Jalalpan, Villa del Carbón.	gusano plano	Larva
	Syrphidae	*Eristalis* sp.	Texcoco (Caracol) Ecatepec.	cola de ratón	Larva
	Conopidae	?	Villa de Allende (La Piedra).		Larva
HYMENOPTERA	Apidae	*Apis mellifera*	En todo el estado	abeja de la miel	Larvas, pupas, adultos, miel
		Melipona fasciata	Ixtapan de la Sal.	abeja chica	Larvas, pupas, miel
		Scaptotrigona mexicana	Ixtapan de la Sal, sur del estado	mosca de la virgen	Larvas, pupas, miel
	Bombidae	*Bombus* sp.	Acambay.	jicote	Larvas, pupas, miel
		Bombus formosus	Cerro del Teconto, Jalatlaco.	jicote gordo	Larvas, pupas, miel

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
	Formicidae	*Liometopum apiculatum*	Villa del Carbón, San Bartolo Morelos, Cuautitlán de Romero Rubio, Polotitlán, Arroyo Zarco, Jocotitlan, Almoloya del Río, Acambay, Chiltepec, Atlacomulco,Cerro de las Promesas, El Rosal, Huixquilucan, Ixtlahuaca, Jalatlaco, Zumpango, Los Reyes La Paz, Ozumba, San Pablo Jalalpan,Toluca.	escamol	Larvas y pupas de reproductores
		Liometopum occidentale var. *luctuosum*	Almoloya del Río Atlacomulco Amecameca, Cerro de las Promesas, El Rosal, Huixquilucan, Ixtlahuaca, Jalatlaco, Zumpango, Los Reyes La Paz, Ozumba, San Pablo Jalalpan, Toluca, Villa Nicolás Romero.	escamol	Larvas y pupas de reproductores
		Atta mexicana	San Fransisco Chimalpa, Aculco, San Miguel, Tenancingo.	chicatanas	Adultos de reproductores
		Myrmecosistus melliger	El Pedregal, Chiltepec, Ixtapan del Oro.	hormiga mielera	Obreras
		Myrmecosistus mexicanus	Acuitlapilco, El Rosal, Juchitepec.	hormiga mielera	Obreras
		Pogonomyrmex sp.	El Rosal Ixtapan del Oro, Acuitlapilco.	hormiga colorada	Larvas, pupas y adultos de obreras
		Pogonomyrmex barbatus	Juchitepec, San Miguel.	hormiga colorada	Larvas, pupas y adultos de obreras

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
	Vespidae	*Polybia occidentalis nigratella.*	Villa de Allende (La Piedra), Acambay, Arroyo Zarco, Acuitlapilco, Chapa de Mota, Colorines, Donato Guerra, San Miguel, Polotitlán, Sultepec, Tenancingo, Texcaltitlán, Zinacantepec.	avispa negra	Larvas y pupas
		Polybia occidentalis bohemani	Ixtapan de la Sal, San Miguel, Chapa de Mota, Arroyo Zarco (El Colorado, Bonxhi), Donato Guerra, Polotitlán, Tenancingo, Texcaltitlán, Zacualpan, Villa Victoria.	avispa raya amarilla	Larvas, pupas adultos de obreras
		Polybia sp.	Villa Victoria.	avispa colita amarilla	Larvas, pupas y adultos de obreras
		Polistes major	Tenancingo, Ixtapan de la Sal, Valle de Bravo, (La Peña), Villa de Allende (La Piedra,San Rafael), Zinacantepec.	huaricho	Larvas, pupas y adultos de obreras
		Polistes sp.	Colorines, Jocotitlan, Polotitlán, Cerro de las Promesas.		
		Polistes canadensis	Zacualpan Ixtapan de la Sal, Villa Victoria, Zinacantepec.	huaricho chico	Larvas, pupas y adultos de obreras
		Polistes instabilis	Villa de Allende (La Piedra, San Rafael), Villa Victoria, Chapa de Mota, San Miguel, Santa Anita, Tenancingo, Texcaltitlán.		

Cuadro 2, continúa

Orden	Familia	Género y especie	Lugar de colecta	Nombre común	Estado de desarrollo comestible
		Myschocytarus sp.	Texcatitlan Zacualpan.	panalito	Larvas, pupas y adultos de obreras
		Vespula sp.	Jalatlaco Sultepec.	panal de tierra	Larvas, pupas y adultos de obreras
	Apidae	*Apis mellifera*	Todo el estado.	abeja	Miel.

Cuadro 3. Análisis químico de algunos insectos comestibles del Estado de México

	(Base seca) g/100 g de muestra				
Nombre científico	Proteínas	Extracto etéreo	Sales minerales	Fibra cruda	Extracto libre de nitrógeno
Anax sp.	56.22	22.93	4.21	13.62	3.02
Aeschna multicolor	54.24	16.72	12.85	9.96	6.23
Ephemera sp.	58.72	10.52	1.91	10.78	6.07
Schistocerca sp.	61.10	17.0	4.60	10.0	7.0
Sphenarium histrio	74.78	8.63	3.47	10.53	2.59
S. purpurascens	52.60	19.56	2.31	11.04	14.49
Sphenarium sp.	67.02	7.91	6.28	10.67	8.12
Melanoplus mexicanus	77.13	4.22	2.44	12.17	4.04
Melanoplus sp.	62.93				
Trimerotropis pallidipennis	62.93	22.20	4.79	7.63	2.63
Trimerotropis sp	65.13	7.02	3.78	10.20	13.87
Boopedon af.*flaviventris*	75.95	8.43	2.95	10.35	2.32
Abedus sp.	67.69	6.20	3.05	16.41	6.65
Belostoma sp.	70.87				
Ahuahutle	56.55	4.43	21.0	6.22	11.80
Axayacatl	62.80	9.67	8.84	10.46	8.23
Pachilis gigas	65.39	19.43	3.30	9.41	2.47
Euschistus strennus	41.84	41.68	3.06	13.41	0.01
Edessa conspersa	36.82	45.76	3.21	10.0	4.21
E. montezumae	37.52	45.87	3.65	10.88	2.08
Edessa sp.	34.24	51.23	3.40	9.12	2.01
Hoplophorion monograma	59.57	14.32	2.57	23.0	0.54
Trichoderes pini	41.09	36.72	3.78	9.37	9.04
Arophalus rusticus	20.10	56.06	1.66	5.14	17.04
Phyllophaga sp.	47.41	18.81	13.69	4.17	15.92
Aplagiognathus spinosus	25.80	36.38	3.28	15.01	19.53
Scyphophorus acupunctatus	35.49	51.68	1.42	5.55	5.86
Metamasius spinolae	69.05	17.44	0.62	3.65	9.24
Cybister flavocicinctus	69.01	5.64			
Rhantus atricolor	71.10	6.37	4.60	12-.26	5.67
Heliothis zea	41.98	29.0	3.86	4.14	21.02
Laniifera cyclades	45.85	30.34	4.62	4.97	14.22

Cuadro 3, continúa

Nombre científico	Proteínas	(Base seca) g/100 g de muestra Extracto etéreo	Sales minerales	Fibra cruda	Extracto libre de nitrógeno
Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris	40.34	29.85	3.86	4.66	21.29
Comadia redtembacheri	29.04	43.29	0.63	6.44	20.60
Catasticta teutila	59.76	19.16	7.09	7.28	6.71
Eucheira socialis	48.78	22.71	3.34	9.98	15.19
Phasus triangularis	13.17	77.17	1.35	5.31	3.00
Phasus sp.	32.73	60.35	1.69	4.10	1.13
Campylostoma sp.	37.20	10.0	8.30	12.49	32.01
Eristalis sp.	40.68	11.89	25.95	13.27	8.21
Copestylum anna	37.20	10.0	8.30	12.49	32.01
C. haggi	37.20	10.0	8.30	12.49	32.01
Ephydra hians	35.87	35.87	12.25	9.75	6.56
Apis mellifera (larvas)	41.68	18.82	3.35	1.33	34.82
(pupas)	49.30	20.21	3.56	2.67	24.26
(miel)	0.60	9.19	10.78	0.01	79.46
Liometopum apiculatum	37.33	42.13	3.05	9.68	7.81
L. occidentale var. *luctuosum*	41.68	36.21	2.40	2.10	17.61
Myrmecosistus melliger	9.45	5.80	4.12	2.90	77.73
Pogonomyrmex barbatus	45.79	34.25	9.31	2.79	7.86
Pogonomyrmex sp.	46.26				
Polybia occidentalis bohemani	61.57	18.74	3.46	3.53	12.70
P. occidentalis nigratella	61.21	27.03	3.20	1.97	6.59
Polybia sp.	57.73	19.22	0.71	1.78	20.56
Polistes canadensis	61.52	31.07	1.93	3.68	1.80
P. major	64.45				
Mischocytarus sp.	57.33	24.26	4.22	7.68	6.51
Vespula sp.	52.84	29.66	3.44	3.02	11.04

sp. (62.93%), *Trimerotropis pallidipennis* (62.93%) axayacatl (62.8%) *Polybia occidentalis bohemani* (61.57%), *Polistes canadensis* (61.52%) *Schistocerca* sp. (61.4%), *Polybia occidentalis nigratella* (61.21%).

En relación al extracto etéreo, algunos insectos, generalmente en estado larval, son muy ricos en este parámetro, las especies que albergan más del 40 % de grasas

son: *Phasus triangularis* (77.17%), *Phasus* sp. (60.35%), *Arophalus rusticus* (56.06%), *Scyphophorus acupunctatus* (51.68%), *Edessa* sp. (51.23%), *Edessa montezumae* (45.87%), *Comadia redtembacheri* (43.29%), *Liometopum apiculatum* (42.13%), y *Edessa conspersa* (40.76%) es decir, algunos de ellos son una adecuada fuente de grasa y energía (Ramos-Elorduy & Pino, 1990).

El porcentaje de sales minerales oscila de 0.62 % *Metamasius spinolae* a 25.0 % en *Eristalis* sp. cuyos valores se encuentran entre los registrados por Ramos-Elorduy & Pino (1998). La proporción que albergan de fibra cruda va de 1.33% en las larvas de *Apis mellifera* a 23% en *Hoplophorion monograma.* La cantidad de carbohidratos es variable.

El porcentaje de la digestibilidad proteínica realizada *in vitro*, en especies previamente investigadas y registradas para este estado, oscila desde 89.34 % en ahuahutle hasta 98.93 % en la larva de la mariposa del nopal (Ramos Elorduy, Pino & González, 1981) y en el caso de su digestibilidad *in vivo* comparada contra la caseína, que es la mejor proteína, los porcentajes van de 78.9% a 98% (Martínez, *et al.*, 1985).

La calidad de las proteínas de estos insectos, en relación a la cantidad de los aminoácidos esenciales que contienen, estudiada en algunas especies señaladas por Conconi (1993) en los aminogramas realizados y comparados con el patrón FAO/WHO/UNU, 1985, permite concluir que su calidad es buena y que los insectos comestibles son ricos en aminoácidos esenciales como la lisina, isoleucina, leucina, metionina+cisteína, la fenil-alanina+tirosina, treonina y valina, y que son ligeramente limitantes en triptófano (Conconi, 1993, Ladrón de G. *et al.*, 1995). Teniendo calificaciones químicas que varían de 10% a 96% (Ramos-Elorduy, 1993).

En relación a las cantidades de vitaminas del grupo B, algunas especies registradas por Ramos-Elorduy *et al.* (1988), por ejemplo, *Sphenarium purpurascens,* muy abundante en este estado, es rica en tiamina y en riboflavina, *Sphenarium purpurascens* y *Sphenarium* sp., en niacina; analizado individualmente esta última, la cantidad determinada sobrepasa al menos tres veces la cantidad mayor subsecuente registrada, que es la de *Pachilis gigas;* es decir, los insectos comestibles también son ricos en micronutrimentos cuya importancia y función ha sido discutida en otros trabajos (Ramos-Elorduy *et al.*, 1988).

En cuanto a las sales minerales, *Sphenarium* sp. es rica en sodio, *Eucheira socialis* en potasio, *Sphenarium purpurascens* en calcio y *Euchistus strennus* en zinc (Pérez *et al.*, 1983):

El grado de energía que proporciona su ingestión va de 216.94 a 776.8 Kcal/100 g (Cuadro 4); la primera cifra corresponde a la mosca acuática *Ephydra hians* y la última a uno de los gusanos de los palos (*Phasus triangularis),* siguiéndole otro de ellos (*Arophalus rusticus*) con 652.30 y el jumil *Edessa cordifera* con 622 Kcal/100 g. Podemos observar que 80% del total de las especies analizadas aportan de 350 a 550 Kcal/100 g y 64% de 450 a 550 Kcal/100 g. Dado que en las áreas rurales se carece de fuentes de grasa (Tranfo, 1974), los insectos comestibles contribuyen también en el contenido energético de la ración, permitiendo así la asimilación de proteínas.

Cuadro 4. Contenido calórico de algunos insectos comestibles del Estado de México

Especie	Kcal/100 g
Anax sp.	431.33
Sphenarium purpurascens	404.44
Sphenarium sp.	393.04
Melanoplus sp.	376.0
Trimerotropis sp.	379.06
Abedus sp.	352.56
Pachilis gigas	445.43
Ahuahutle	328.99
Axayacatl	346.73
Edessa cordifera	622.0
Euchistus zopilotensis	551.08
Hoplophorion monograma	394.14
Trichoderes pini	530.96
Arhopalus rusticus	652.30
Aplagiognathus spinosus	508.30
Scyphophorus acupunctatus	555.40
Phyllophaga sp.	282.74
Heliothis zea	512.82
Comadia redtembacheri	614.39
Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris	592.50
Phasus triangularis	776.85
Eucheira socialis	438.80
Catasticta teutila	438.20
Laniifera cyclades	513.34
Ephydra hians	216.94
Apis mellifera	476.0
Liometopum apiculatum	535.44
Myrmecosistus melliger	400.68
Pogonomyrmex sp.	522.77
Polybia occidentalis nigratella	444.80
Polybia sp.	482.93

El hecho de que a través de los insectos los rurales adquieran proteínas de buena calidad y digestibilidad es trascendental en México y en particular en este estado.

La mayoría de las especies son recolectadas a mano, ayudándose de algún utensilio, y sólo en casos como el de los chapulines o de los insectos acuáticos son recolectados con redes rústicas elaboradas con malla de nylon.

Las localidades muestreadas (Cuadro 1) que generalmente están arriba de los 2000 m, de acuerdo al relieve montañoso de este estado, las cuales son catalogadas

como pertenecientes a la región fría, son las que no cuentan con suficientes recursos, con excepción de Ixtapan de la Sal que está a 1600 m y es una región semitropical.

En este estado existe una mezcla étnica formada por ocho grupos que se han asentado en él. Los nahuas, otomíes y mazahuas son los más numerosos, representados en 52, 51 y 45 localidades respectivamente (Apéndice 1); con ello, son los más importantes, es decir, los que más consumirían insectos comestibles; les siguen los mayas, zapotecos y tarascos presentes en 28, 25 y 23 localidades, y finalmente los totonacos y los mixtecos localizados en 17 y 14 poblaciones, respectivamente. Se desconoce el número de los que no habla español, pero de acuerdo a nuestra experiencia, serían alrededor de la quinta parte, sobre todo aquellos pertenecientes a las pequeñas rancherías aisladas y asentamientos con menos de 10 000 habitantes.

El mayor número de los sitios muestreados (27), corresponden a aldeas con menos de 10 000 habitantes, siete son de hasta 20 000 y seis de hasta 30 000; más de la mitad de los sitios estudiados son poblaciones rurales con poca infiltración urbana. También se muestrearon pueblecitos con una mayor población, que oscilan en su densidad, llegando hasta 50 000 personas; igualmente, áreas semiurbanas con 90 000 a 176 000 personas; áreas urbanizadas con más de un millón y medio de personas, así como la capital del estado. Con ello podemos aseverar que es en las áreas rurales donde el consumo de insectos comestibles es mayor, porque al tener una economía de subsistencia, utilizan más sus recursos y de manera más sabia y racional. También es donde menos ha llegado la contaminación social y el prejuicio en contra del consumo de los insectos; además, la escasez de sus emolumentos no les permite comprar bienes de consumo costosos. Tampoco se encuentran expuestos a la propaganda insecticida, que no llega o llega poco, y no tienen una imagen negativa de los insectos. Para esta gente, los insectos son animalitos limpios, abundantes y sabrosos, que sólo les cuesta el trabajo de ir a recolectarlos, o son el recurso del que, a través de su venta en las áreas semiurbanas y urbanas, obtienen algunas entradas para poder adquirir diversos artículos.

Las especies de insectos comestibles más importantes, por ser los más buscados en el campo, solicitados en los diversos restaurantes y comercializados en los mercados, son, entre las especies acuáticas, padrecitos, ahuahutle y axayacatl; de los alrededores, los zacamiches, y entre las terrestres, chapulines, jumiles, grana cochinilla, periquitos del aguacate, botijas, gusano del nopal, gusano rojo y blanco de maguey, escamoles, chicatanas y la miel de abeja.

Los insectos se consumen asados, fritos, en tacos, en salsas, solamente hervidos, o bien, como condimento de algún platillo. Incluso algunas especies se almacenan una vez secas. Se consideran como especialidad de la comida mexiquense, así como una fuente ríquisima de proteínas, los gusanos de maguey y los escamoles (Fragoso, *et al.*, 1995).

Es importante destacar que a pesar de que algunos municipios del Estado de México se caracterizan por su elevada actividad industrial, incluso en la misma capital hay consumo y comercialización de los insectos comestibles (Ramos-Elorduy

& Conconi, en prensa) y que de ello pudiera derivar su posible conservación (Evans, 1993). Además, al analizar el valor nutritivo del frijol, maíz y chile prevalecientes en la dieta del estado y al compararlo con la riqueza proteínica, en calidad y cantidad, que albergan los insectos, inferimos que contribuyen significativamente en la alimentación (Conconi, 1993).

La cantidad de insectos comestibles que cada persona debe ingerir para que su estado nutricional sea bueno, varía de acuerdo a la especie selecionada. Con chapulines, por ejemplo, balanceando una dieta en la cual los diversos ingredientes se sinergizan, se requerirían 25 g/persona/día, lo que equivaldría a cerca de 47 especímenes del género *Sphenarium* (Cuadro 5). Estos chapulines son muy comunes y se les encuentra distribuidos a lo largo de todo el país, presentándose en el verano y en el otoño en grandes cantidades, y en varias localidades se capturan incluso por toneladas (Ramos-Elorduy, 1997). Además, pueden conservarse y almacenarse para tener alimento cuando éste escasea, tan sólo secándolos al sol o en el comal.

Cuadro 5. Ejemplo de una dieta balanceada empleando insectos (chapulines)

	Cantidad	Carbohidratos	Proteínas	Lípidos
tortilla	2 piezas	24	4	0
frijol	40 g	25.33	8	6.6
jitomate	30 g	3	0.15	0.26
Sphenarium sp.	25 g	4.8	13.29	2.72
fruta	2 raciones	20	0	0
vegetales gpo.1	1.5 ración	15	0	0
aceite	15 ml.	0	0	15
agua de sabor	200 ml.	6	0	0
		98.13	25.4	24.58

Podemos concluir que la utilización de los insectos comestibles en la alimentación de los principales grupos étnicos (otomíes, nahuatls, mazahuas y zapotecos) que habitan en el Estado de México desempeña una función importante en su nutrición y economía. Los consumen y conocen en pequeños poblados y en áreas semiurbanas y urbanas, y con ello, diversas clases sociales; es magnificado su consumo entre los habitantes rurales, sin costo alguno y, por el contrario, teniendo precios muy elevados en los restaurantes que los presentan en su menú a los habitantes de las ciudades, que generalmente los cotizan por su peculiar y exquisito sabor.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue parcialmente subsidiado por el CONACyT PCALCFR 020137.

LITERATURA CITADA

BERGIER, E. (1941) *Insectes comestibles et peuples entomophages* Rulliere Fréres, Avignon. 209 p.

BODENHEIMER, F.S. (1951) *Insects as human food.* Junk Publisher, The Hague 239 p.

BOURGES, R.H. (1984)Panorama de la alimentación y la nutrición en México. *Seminario sobre la alimentación en México.* Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F., pp.27-48.

COMBY, B. 1990. *Delicieux insectes.* Jouvences (Suiza). 156 p.

CONCONI, M. 1993. *Estudio comparativo de 42 especies de insectos comestibles con alimentos convencionales en sus valores nutritivo, calórico, proteínico y de aminoácidos haciendo énfasis en la aportación de los aminoácidos esenciales y su papel en el metabolismo humano.* Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F., 71 p.

DEFOLIART, G., M. FINKE & M.L. SUNDE. 1982. Protein value of the mormon cricket (Orthoptera-Tetigonidae) harvested as a high protein feed for poultry *J. Econ. Entomol. 75*:848-852.

DEFOLIART, G. 1989. The human use of insects as food and as animal feed *Bull. Entomol. Soc. America 35*(1):22-35.

DUFOUR D. 1987. Insects as food. A case study from the northwest Amazon. *Amer. Anthropol. 89*:383-397.

EVANS, M.I. 1993. Conservation by commercialization *In*: *Food and nutrition in the tropical forest. Biocultural interactions and applications to development.* UNESCO, Paris, pp. 815-828.

FAO/WHO/UNU, 1985. *Necesidad de energía y proteínas.* Serie de informes técnicos 724. OMS, Roma. 220 p.

FRAGOSO, C.,P. FRAUSTO, T. LÓPEZ, M. MÁRQUEZ, O. NORMAN, E. RIVAS, L. ROMERO & G. SALINAS. 1995. *Estado de México. Monografía estatal.* 2a. ed. Secretaría de Educación Pública, México, D.F. 280 p.

GARCÍA, E. 1984. *Atlas (Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana)* Ed. Porrúa, México, D.F. 219 p.

GAVIÑO, G. 1975. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo.* Ed. Limusa, México, D.F. 251 p.

GÓMEZ, R. , P. HALUT & A. COLLIN. 1961. Production de proteines animales au Congo. *Bull. Agric. Congo 5*(4):689-815.

HORWITZ, W. 1975. Official methods of analysis of the a A.O.A.C. 20a. ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 1094 p.

KODONKI, K. K. 1984. Contribution al'etude de la composition d'un aliment du Zaire. Quatre varietes de chenilles comestibles. *Memoire de D.E.A. de Nutrition.* Université Pierre et Marie Curie, Paris VI. 48 p.

KODONKI, K. K., M. LECLERQ, M.N. BOURGEAY-CAUSSE, A. PASCAUD & F. GAUDIN-HARDING. 1984. Interét nutritionnel de chenilles d'attacides de Zaire. Composition et valeur nutritive. *Cah.Nutr. Diet. 22* (6):478-485.

KODONKI, K. K., G. LECLERQ & F. GAUDIN-HARDING. 1987. Vitamin estimations of three edible species of Attacidae caterpillars from Zaire. *Int.J.Vit. Res. 57*:333-334.

LADRÓN DE G., O., P. PADILLA, L. GARCÍA, J.M. PINO & J. RAMOS-ELORDUY. 1995. Aminoacid determination in some edible Mexican insects. *Aminoacids 9*:161-173.

MALAISSE, F. & G. PARENT. 1980. Les chenilles comestibles de Shaba Meridionale (Zaire). *Nat. Belges 61*(1):2-24.

MÁRQUEZ, M.C. & J. RAMOS-ELORDUY. 1972. Manual de prácticas de entomología, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 130 p.

MARTÍNEZ, S.N., J. RAMOS ELOURDUY & J.M. PINO M. 1985. Bioensayos REP y UNP en rata raza unistar para estimar la calidad proteínica de tres insectos comestibles de México. *Rev. Tecnol. Alim. 20* : 23-24.

MEYER-ROCHOW, B. 1973. Edible insects in three different ethnic groups of Papua and New Guinea. *Amer.J.Clinical Nut. 26*:663-677.

MITSUHASHI, J. 1984. *Edible insects of the world* (en japonés). Kokinshoin, Kanda, Tokio. 270 p.

OLIVEIRA, J., J. PASSOS DE CARVALHO, R. BRUNO DE SOUSA & M. SINAO. 1976. The nutritional value of four species of insects consummed in Angola *Ecol. of Food and Nut.5*:91-97.

PEREIRA, N. 1974. *Panorama da alimentçao indigena, comidas, bebidas y toxicos na Amazonia Brasileira.* Livraria San Jose, Rio de Janeiro. Brasil 442 p.

PÉREZ, R.M., J. RAMOS-ELORDUY, J.L. MUÑOZ & J.M. PINO. 1983. Detección de minerales en algunos insectos comestibles de México. *Mem. XIX Congreso Nacional de Entomología,* Tapachula, Chiapas, pp.130-131.

POSSEY, D.A. 1978. Ethnoentomological survey of Amerind groups in lowland Latin America *Florida Entomol. 61*:225-229.

POSSEY, D.A. 1980.Sobre los grupos amerindios. *América Indígena 40*(1):105-120.

QUINN, P. 1959. *Foods and feeding habits of the Pedi.* These Witwaterstand University, Johannesburgh, pp.108-121.

RAMÍREZ, H.J. 1973. Aspectos económicos de los alimentos y la alimentación en México. *Revista de Comercio Exterior* (Banco de Comercio Exterior) [1973]:675-690.

RAMOS-ELORDUY, J., J.M. PINO M. & O. GONZÁLEZ M. 1981 Digestibilidad *in vitro* de algunos insectos comestibles de México. *Folia Entomol. Mex. 49*:141-154.

RAMOS-ELORDUY, J. 1982. *Los insectos como una fuente de proteínas en el futuro.* 2a.ed. Limusa, México, D.F. 149 p.

RAMOS-ELORDUY, J., J.M. PINO & H. BOURGES R. 1982. Valor nutritivo y calidad de la proteína de tres insectos comestibles de México. *Folia. Entomol. Mex. 53*:111-118.

RAMOS-ELORDUY, J. & J.M. PINO M., C. MÁRQUEZ, F. RINCÓN, M. ALVARADO, E. ESCAMILLA & H. BOURGES. 1984. Protein content of some edible insects in Mexico. *J.Ethnobiol. 4*:61-72.

RAMOS-ELORDUY, J. 1987. Are insects edible? Man's attitude towards the eating of insects. *In: Food deficiency studies and perspectives.* UNESCO, Paris, pp.78-83.

RAMOS-ELORDUY, J., J.MORALES, J.M. PINO M. & Z.NIETO. 1988. Contenido de tiamina, riboflavina y niacina en algunos insectos comestibles de México. *Rev. Tecnol. Alim.. 22*:76-81.

RAMOS-ELORDUY, J. & J.M. PINO M. 1990. Contenido calórico de algunos insectos comestibles de México. *Rev.Soc. Quím. de México 34*(2):56-68.

RAMOS-ELORDUY, J. & J.M.PINO M. 1992. Biogeographical aspects of some edible insects from Mexico. *III International Congress of Ethnobiology Abstracts,* México, D.F., p.143.

RAMOS-ELORDUY, J. & M. CONCONI. 1992. Resemblance of the techniques for exploit some edible insects in different ethnic groups. *III International Congress of Ethnobiology Abstracts,* México, D.F. p.141.

RAMOS-ELORDUY, J. 1993. Insects in the diets of the tropical forest people in Mexico. *In: Food and nutrition in the tropical forest. Biocultural interactions and applications to development.* UNESCO, Paris, pp. 205-212.

RAMOS-ELORDUY, J. & M. CONCONI. 1994. Edible insects of the world *Fourth International Congress of Ethnobiology Abstracts,* Lucknow, India, p.311.

RAMOS-ELORDUY, J. 1997. Insects: A sustainable source of food? *Ecol. of Food and Nut. 36*: 247-276.

RAMOS-ELORDUY, J. 1997a. The importance of edible insects in the nutrition and economy of people of the rural areas of Mexico. *Ecol. of Food and Nut. 36*: 349-366.

RAMOS-ELORDUY, J, & J.M. PINO M. 1998. Determinación de minerales en algunos insectos comestibles de México. *Rev. Soc. Quim. Méx. 42*(1).

RAMOS-ELORDUY, J. & M. CONCONI (en prensa) Conservación y mercadeo de los insectos comestibles. *In*: J. Ramos-Elorduy *et al.* (eds.) *Entomología en el conocimiento y conservación de los recursos naturales y culturales.* Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca.

REIM, H. 1962. *Die Insekten Nahrung der Austalischen Urein Wohner.* Ed. Akademie-Verlag, Berlin. 165 p.

RUDLE, K. 1973 The human use of insects: examples from the Yupka. *Biotropica 5*:94-101.

SAHAGÚN, F.B. 1979. *Códice florentino.* Reproducción facsimilar. Archivo General de la Nación, México, D.F. Libro III, pp.221-260.

TAYLOR, R. 1975. Butterflies in my stomach or insects in the human nutrition. Woodbridge Press Publishing Co., Sta. Barbara, California, 224 p.

TRANFO, L. 1974. Vida y magia en el pueblo otomí del mezquital. Secretaría de Educación Pública-Instituto Nacional Indigenista, México, D.F. 365 p.

VAN DER MEER, J.C. 1965. Insects eaten by the Karo-Batak people. *Entomol. Berichten 25*:(6):101-107.

VAN DER WAAL, B.C.W. 1994. The importance of grasshoppers (Fam.Acrididae) as traditional food in villages in northern Transvaal South Africa. *Fourth International Congres of Ethnobiology Abstracts,* Lucknow, India, p.140.

Apéndice 1. Relación de las especies de insectos consumidos y composicion altitudinal, poblacional y étnica de diversas localidades del Estado de México

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Acambay	2560	52 669	otomíes, mazahuas, nahuas, mayas, zapotecos	*Campylostoma* sp., *Bombus* sp., *Liometopum apiculatum*, *Polybia occidentalis nigratella.*
Acuitlapilco	2380	9875	otomíes, mazahuas, nahuas	*Laniifera cyclades*, *Myrmecosistus mexicanus*, *Pogonomyrmex* sp., *Polybia occidentalis nigratella.*
Aculco	2450	34 368	otomíes,mazahuas,nahuas,tarascos, mayas	*Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*, *Copestylum anna*, *Copestylum haggi*, *Atta mexicana*, *Schistocerca* sp., *Umbonia reclinata.*
Almoloya de Alquisiras	1960	13 681	otomíes,nahuas, mayas	*Hoplophorion monograma*, *Sphenarium* sp.
Almoloya de Juárez	2600	96 685	mazahuas, otomíes,nahuas, tarascos	*Comadia redtembacheri*, *Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Copestylum anna*, *Copestylum haggi.*
Almoloya del Río	2600	7 730	nahuas, otomíes	*Liometopum apiculatum*, *Liometopum occidentale* var. *luctuosum*, *Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*, *Comadia redtembacheri.*
Amanalco de Becerra	2320	18 886	otomìes, nahuas, mayas	*Anax* sp., *Scyphophorus acupunctatus*, *Trichoderes pini*, *Stenodontes molaria*, *Aplagiognathus spinosus.*

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Amecameca	2480	41 666	nahuas. otomíes, tarascos,zapotecos	*Anthiante expansa*, *Hoplophorion monograma*, *Trichoderes pini*, *Stenodontes* cer. *maxillosus*, *Liometopum occidentale* var. *luctuosum*.
Arroyo Zarco	2450	10 150	otomíes, mazahuas, nahuas, tarascos, mayas	*Stenodontes* cer. *molaria*, *Liometopum apiculatum*, *Polybia occidentalis nigratella*, *Polybia occidentalis bohemani*.
Atlacomulco (Presa Tic Tac)	2570	65 029	mazahuas, otomíes, nahuas, mayas, zapoteco	*Ephemera* sp., *Abedus dilatatus*, *Musca domestica*, *Liometopum occidentale* var. *luctuosum*, *Liometopum apiculatum*, *Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*, *Comadia redtembacheri*.
Azafran (Presa Huapango)	2300	3040	otomíes, nahuas	*Corisella edulis*, *Corisella mercenaria*, *Rhantus atricolor*.
Canalejas	2440	2025	otomíes, totonacos, nahuas, mayas, mazahuas, mixtecos	*Dactylopius coccus*, *Dactylopius indicus*, *Dactylopius tomentosus*, *Metamasius spinolae* , *Laniifera cyclades*.
Caracoles	2200	1870	otomíes, nahuas	*Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*.
Cerro de las Promesas	2530	1050	mazahuas	*Laniifera cyclades*, *Derobrachus* sp., *Liometopum apiculatum*, *Metamasius spinolae*, *Polistes* sp.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Cerro del Teconto	2410	897	mazahuas	*Stenodontes* cer. *molaria*, *Bombus formosus.*
Chalco(Cerro Viejo, Cerro Xico)	2240	175 430	mazahuas	*Ephemera* sp., *Corydalus* sp., *Anax* sp., *Sphenarium* sp., *Schistocerca* sp., *Euschistus strennus*, *Aplagiognathus* sp., *Polyrhaphis* sp., *Passalus Passalus* sp.
Chapa de Mota	2600	20 993	mazahuas. nahuas, otomíes, mixtecos, totonacos, nayas	*Polistes instabilis*, *Polybia occidentalis bohemani*, *Polybia occidentalis nigratella.*
Chiltepec	2260	8790	otomíes, mixtecos, nahuas, mazahuas, zapoteco, tarascos, mayas	*Stilpnochlora toracica*, *Myrmecosistus melliger*, *Liometopum apiculatum.*
Coatepec de Harinas	2260	30 410	otomíes, mixtecos, nahuas, mazahuas, zapotecos, tarascos, mayas	*Xanthipus corallipes zapotecus.*
Colorines Los	1800	9080	nahuas, mazahuas	*Xanthipus corallipes zapotecus*, *Polistes major*, *Polybia occidentalis nigratella.*
Cuautitlán de Romero Rubio	2240	57 377	tarascos, nahuas, otomíes	*Comadia redtembacheri*, *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Phasus* sp., *Pachilis gigas*, *Copestylum anna*, *Copestylum haggi*, *Liometopum apiculatum.*

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Donato Guerra	2200	24 778	mazahuas, otomíes, nahuas	*Eucheira socialis*, *Polybia occidentalis bohemani*, *Polybia occidentalis nigratella*.
Ecatepec (El Caracol)	2250	1 456 438	mazahuas	*Ephydra hians*, *Eristalis* sp., *Krisousacorixa azteca*, *Krisousacorixa femorata*, *Corisella mercenaria*, *Corisella edulis*, *Corisella texcocana*, *Graptocorixa abdominalis*, *Notonecta* sp., *Notonecta unifasciata*.
El Pedregal El Rosal	2050 2130	5603 7539	otomies mazahuas y nahuas	*Myrmecosistus melliger*, *Myrmecosistus mexicanus*, *Pogonomyrmex* sp., *Pachilis gigas*, *Liometopum apiculatum*.
Huixquilucan	2680	168 244	otomíes	*Phyllophaga* sp., *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Copestylum anna*, *Copestylum haggi*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Liometopum apiculatum*.
Ixtapan del Oro	1640	5 721	nahuas, otomíes, zapotecos, mayas, tarascos, totonacos, mazahuas.	*Myrmecosistus* sp., *Pogonomyrmex* sp., *Opeia* sp., *Pachilis gigas*, *Edessa mexicana*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Ixtapan de la Sal	1880	24 892	otomíes, nahuas, mazahuas, zapotecos, totonacos, mixtecos, tarascos, mayas	*Umbonia reclinata*, *Hoplophorion monograma*, *Edessa montezumae*, *Melipona fasciata*, *Scaptotrigona mexicana*, *Polybia occidentalis bohemani* , *Polistes major*, *Polistes canadensis*.
Ixtlahuaca (Presa Viyege, Mahoro)	2540	107 630	mazahuas, otomíes, mayas, nahuas, zapotecos.	*Aeschna* sp., *Trimerotropis* sp., *Sphenarium histrio*, *Sphenarium purpurascens*, *Abedus* sp., *Belostoma* sp., *Aplagiognathus* sp., *Megadytes* sp., *Aegiale(Acentrocneme) hesperiaris*, *Comadia redtembacheri* , *Liometopum apiculatum*, *Musca domestica*.
Jalatlaco	2720	1837	otomíes	*Xanthipus corallipes zapotecus*, *Phyllophaga* sp., *Melolontha* sp., *Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*, *Comadia redtembacheri*, *Liometopum apiculatum*, *Vespula* sp., *Bombus formosus*.
Jilotepec	2440	61 799	otomíes, totonacos, nahuas, mayas, mazahuas, mixtecos	*Sphenarium histrio*, *Sphenarium purpurascens*, *Phasus* sp., *Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*, *Heliothis zea*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Jocotitlán	2680	43 978	mazahuas, otomíes, nahuas	*Dactylopius tomentosus*, *Dactylopius coccus*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Metamasius spinolae*, *Liometopum apiculatum*, *Polistes* sp.
Juchitepec	2540	17 487	otomíes, nahuas, totonacos, zapotecos, tarascos	*Dactylopius confusus*, *Arophalus rusticus*, *Catasticta teutila*, *Pogonomyrmex barbatum*, *Myrmecosistus* sp.
Laguna de Zumpango	2250	91 620	zapotecos, otomíes, nahuas, zapotecos, mixtecos, mayas, tarascos, totonacos	*Ephemera* sp., *Krisousacorixa azteca*, *Krisousacorixa femorata*, *Corisella mercenaria*, *Corisella edulis*, *Corisella texcocana*, *Graptocorixa abdominalis*, *Notonecta* sp., *Notonecta unifasciata*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Liometopum apiculatum*.
Los Reyes la Paz	2210	7099	nahuas, zapotecos, mixtecos, otomíes, mayas, mazahuas, tarascos, totonacos	*Sphenarium* spp., *Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*, *Comadia redtembacheri*, *Laniifera cyclades*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Liometopum apiculatum*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Ozumba	3240	21 424	nahuas, otomíes, mazahuas, mixtecos, tarascos	*Edessa montezumae*, *Edessa mexicana*, *Euschistus strennus*, *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Comadia redtembacheri*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Liometopum apiculatum*.
Polotitlán	2320	10 532	otomíes, zapotecos	*Sphenarium histrio*, *Sphenarium purpurascens*, *Heliothis zea*, *Spodoptera frugiperda*, *Liometopum apiculatum*, *Polybia occidentalis bohemani*, *Polybia occidentalis nigratella*, *Polistes* sp.
San Bartolo Morelos	2720	1893	otomíes, nahuas, mayas, mazahuas, zapotecos, mixtecos.	*Sphenarium histrio*, *Sphenarium purpurascens*, *Metamasius spinolae*, *Comadia redtembacheri*, *Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris*, *Copestylum anna*, *Copestylum haggi*, *Liometopum apiculatum*.
San Francisco Chimalpa	2030	2100	otomíes, mazahuas	*Atta mexicana*, *Heliothis zea*.
San José Tezompa	2240	2843	mazahua	*Heliothis zea*, *Spodoptera frugiperda*, *Schistocerca* sp., *Sphenarium histrio*, *Aplagiognathus spinosus*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
San Juan Zitlaltepetl	2250	3974	zapotecos, otomíes, nahuas, mixtecos,	*Sphenarium purpurascens,* *Melanoplus mexicanus,* *Comadia redtembacheri,* *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris,* *Scyphophorus acupunctatus,* *Copestylum anna,* *Copesttylum haggi.*
Santa María Jajalpan	2380	3927	nahuas, otomíes, mazahuas, zapotecos	*Scyphophorus acupunctatus,* *Melolontha* sp. *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris,* *Coesptylum anna,* *Copestylum haggi.*
San Miguel	2400	2173	mazahuas, otomíes	*Polybia occidentalis nigratella,* *Polybia occidentalis bohemani,* *Polistes instabilis,* *Atta mexicana,* *Pogonomyrmex barbatum.*
Santa María del Monte	2740	1899	mazahuas, nahuas	*Sphenarium histrio,* *Trimerotropis pallidipennis,* *Arophalus rusticus,* *Aplagiognathus spinosus,* *Stenodontes molaria.*
Santa Anita	2300	3070	nahuas,otomíes	*Sphenarium histrio,* *Trimerotropis* sp., *Schistocerca* sp., *Spodoptera frugiperda,* *Polistes instabilis.*

Cuadro 5, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
San Pablo Jalalpan	2250	1987	nahuas, totonacos, mazahuas	*Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Comadia redtembacheri*, *Laniifera cyclades*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Copestylum anna*, *Copestylum haggi*, *Liometopum apiculatum*.
Santiago Tianguistenco	2620	5729	otomíes, nahuas, mazahuas, zapotecos	*Sphenerium histrio*, *Boopedon* aff. *flaviventris*, *Comadia redtembacheri*, *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Copestylum haggi*, *Copestylum anna*.
San Rafael (Pueblo Nuevo)	2560	2139	otomíes, nahuas, mazahuas, mayas, zapotecos	*Phasus* sp., *Phasus triangularis*, *Phyllophaga* sp.
Sultepec	2300	24 691	matlazincas, nahuas, mayas, tarascos	*Polybia occidentalis nigratella*, *Vespula* sp., *Edessa cordifera*, *Edessa* sp., *Edessa petersii*, *Euschistus* sp.
Tenancingo	2020	64 742	matlazincas, nahuas, mazahuas, otomíes, zapotecos, tarascos, totonacos, mayas	*Phasus triangularis*, *Atta mexicana*, *Polybia occidentalis nigratella*, *Polybia occidentalis bohemani*, *Polistes instabilis*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Tenango del Valle	2380	54 806	matlazincas, nahuas, otomíes, mazahuas, zapotecos	*Baetis* sp., *Melanoplus* sp., *Graptocorixa abdominalis*, *Krisousacorixa azteca*, *Krisousacorixa femorata*, *Corisella mercenaria*, *Corisella edulis*, *Corisella texcocana*, *Abedus* sp., *Anax* sp., *Sphenarium purpurascens*.
Temamatla	2260	7 719	otomíes	*Trimerotropis* sp., *Boopedon* aff. *flaviventris*, *Sphenarium histrio*, *Schistocerca* sp., *Sphenarium purpurascens*, *Spodoptera frugiperda*, *Heliothis zea*.
Tepetlixpa	2320	15 181	nahuas, mixtecos, zapotecos, otomíes	*Hoplophorion monograma*.
Tequixquiac	2200	24 768	otomíes, mayas, nahuas, tarascos	*Schistocerca* sp., *Trimerotropis* sp., *Boopedon* aff. *flaviventris*, *Sphenarium histrio*, *Sphenarium purpurascens*, *Schistocerca* sp., *Phasus triangularis*, *Spodoptera frugiperda*, *Heliothis zea*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Texcaltitlán	2400	13 968	nahuas	*Schistocerca* sp., *Sphenarium histrio*, *Sphenarium purpurascens*, *Polybia occidentalis nigratella*, *Polybia occidentalis bohemani*, *Mischocytarus* sp., *Polistes instabilis*.
Texcoco (Lago Caracol)	2250	173 081	nahuas, otomíes, mayas, zapotecos, mixtecos, tarascos, totonacos, mazahuas	*Krisousacorixa azteca*, *Krisousacorixa femorata*, *Corisella mercenaria*, *Corisella edulis*, *Corisella texcocana*, *Graptocorixa abdominalis*, *Notonecta* sp., *Notonecta unifasciata*, *Eristalis* sp., *Anax* sp., *Abedus* sp.,
Toluca	2660	564 287	matlazincas, otomíes, nahuas, mazahuas, mayas, zapotecos, mixtecos, tarascos, totonacos	*Anax* sp., *Euleucophaeus (Hemileuca) tolucencis*, *Sphenarium histrio*, *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Comadia redtembacheri*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Liometopum apiculatum*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Tlalchaloya	2300	1329	nahuas, mazahuas, matlazincas.	*Anax* sp., *Krisousacorixa azteca*, *Krisousacorixa femorata*, *Corisella mercenaria*, *Corisella edulis*, *Corisella texcocana*, *Notonecta* sp., *Notonecta unifasciata*, *Cybister flavocinctus*, *Rhantus atricolor*, *Ehydra hians*.
Valle de Bravo (La Peña)	1800	47 520	mazahuas, otomíes, zapotecos, nahuas,	*Melanoplus fermur-rubrum*, *Rhomatocerus maturis*, *Petaloptera zandala*, *Stilpnochlora toracica*, *Stilpnochlora azteca*, *Rhantus atricolor*, *Aplagiognathus spinosus*, *Stenodontes molaria*, *Callipogon barbatum*, *Eucheira socialis*, *Phasus triangularis*, *Polistes major*.
Villa de Allende (La Piedra,San Rafael)	2380	37 105	mazahuas, otomíes, nahuas, mayas, totonacos	*Trichoderes pini*, *Derobrachus* sp., *Phyllophaga* sp., *Stenodontes molaria*, *Callipogon barbatum*, *Heliothis zea*, *Spodoptera frugiperda*, *Eucheira socialis*, Conopidae?, *Polybia occidentalis nigratella*, *Polistes major*, *Polistes instabilis*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Villa del Carbón	2600	30 724	otomíes, nahuas, mayas, mazahuas, mixtecos, tarascos.	*Stenodontes* cer. *molaria*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Comadia redtembacheri*, *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Phasus* sp., *Copestylum anna*, *Copestylum haggi*, *Liometopum apiculatum*.
Villa Guerrero	2160	43 194	nahuas, otomíes	*Boopedon* sp., *Schistocerca* sp., *Sphenarium purpurascens*, *Sphenarium histrio*, *Edessa petersii*, *Euschistus strennus*, *Edessa montezumae*, *Hoplophorion monograma*, *Anthiante expansa*, *Umbonia reclinata*.
Villa Nicolás Romero	2340	236 985	otomíes, zapotecos, nahuas, mazahuas, mayas, tarascos, totonacos	*Petaloptera zandala*, *Comadia redtembacheri*, *Aegiale (Acentrocneme)hesperiaris*, *Trichoderes pini*, *Stenodontes molaria*, *Aplagiognathus spinosus*, *Scyphophorus acupunctatus*, *Liometopum occidentale* var. *luctuosum*.
Villa Victoria	2570	64 118	mazahuas, nahuas, otomíes, tarascos, totonacos	*Aeschna multicolor*, *Eucheira socialis*, *Polybia* sp., *Polybia occidentalis bohemani*, *Polybia occidentalis nigratella*, *Polistes instabilis*, *Polistes canadensis*.

Apéndice 1, continúa

Localidad	m snm	Población	Etnias	Insectos comestibles
Zacualpan	2060	105 508	matlazincas, mazahuas,	*Polistes canadensis*, *Mischocytarus* sp., *Trichoderes pini*, *Stenodontes molaria*, *Aplagiognathus spinosus*.
Zinacantepec	2740	105 508	matlazincas, otomíes, nahuas, mazahuas, mayas, mixtecos, tarascos, totonacos,	*Sphenarium histrio*, *Sphenarium purpurascens*, *Boopedon* aff. *flaviventris*, *Euleucophaeus (Hemileuca) tolucensis*, *Polybia occidentalis nigratella*, *Polistes major*, *Polistes canadensis*.
Todo el estado				*Apis mellifera*.